

PAT-NO: JP410225036A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10225036 A

TITLE: INSULATING MATERIAL OF  
SOLIDIFICATION OF STRAND BLOCK OF  
DYNAMO-ELECTRIC MACHINE AND STRAND  
BLOCK OF  
DYNAMO-ELECTRIC MACHINE

PUBN-DATE: August 21, 1998

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
WARABINO, MITSUTOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME FUJI ELECTRIC CO LTD COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP09022287

APPL-DATE: February 5, 1997

INT-CL (IPC): H02K003/32, H01F027/32

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of voids among insulating materials on the outer circumferences of strand blocks and main insulation and among strands by smoothing the surfaces of the insulating materials and sufficiently permeating a resin among the strands.

SOLUTION: The surface of a coil 2 (strand blocks), consisting of a plurality of strands 1 covered with strand insulations 1a is coated uniformly with an

insulating material 13, in which yarn or single fibers of a polyester resin and a thermosetting epoxy resin are kneaded. A release sheet is wound on the coil, and the resin is thermoset while being heated and pressed by a heat press, and the strands are solidified. Since the yarn or the single fibers adjust and hold the quantity of the liquefied thermosetting resin, viscosity is lowered at the initial stage of heating in the resin, and the resin is permeated among the strands 1 of the coils 2. Powder such as mica powder, ceramic powder, etc., may be added to the insulating material 13, or only powder may be kneaded without the yarn or the single fibers. Main insulation 3 is executed after the curing of the resin of the insulating material 13.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-225036

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 2 K 3/32

H 0 2 K 3/32

H 0 1 F 27/32

H 0 1 F 27/32

A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-22287

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月5日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 藤野 光利

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

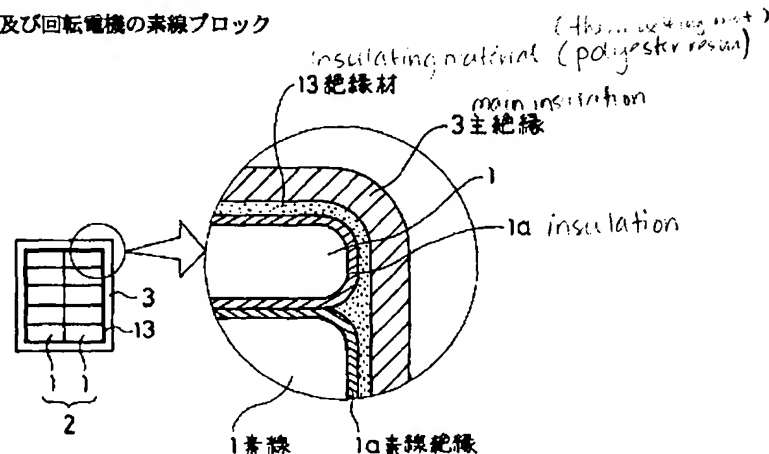
(74) 代理人 弁理士 篠部 正治

(54) 【発明の名称】 回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料及び回転電機の素線ブロック

(57) 【要約】

【課題】素線ブロックの外周の絶縁材料の表面を平滑にし、樹脂を素線間に十分に浸透させて主絶縁との間及び素線間におけるボイドの発生を防止する。

【解決手段】素線絶縁1aで被覆された複数の素線1からなるコイル2(素線ブロック)の表面に、ポリエステル樹脂の糸又は単繊維と加熱硬化性エポキシ樹脂とを混練した絶縁材13を均一に塗布する。その後、図示しない離型シートを巻き、ヒートプレスで加熱、加圧しながら樹脂を加熱硬化して素線固めを行う。糸又は、単繊維が液体状の加熱硬化性樹脂量を調整して保持するので、樹脂は、加熱の初期に粘性が低下して、コイル2の素線1の間に浸透する。絶縁材13にマイカ粉やセラミック粉などの粉末を添加するとよいし、糸又は単繊維がなくて粉末のみの混練でもよい。絶縁材13の樹脂の硬化後に、主絶縁3を施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】無機質又は有機質からなる糸又は単繊維と、加熱硬化性樹脂とを混練して絶縁材を調合することを特徴とする回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料。

【請求項2】無機質絶縁材料の粉末と加熱硬化性樹脂とを混練して絶縁材を調合することを特徴とする回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料。

【請求項3】請求項1記載の絶縁材又は請求項2記載の絶縁材を、無機質又は有機質からなる織布又は不織布に塗布してシート状にすることを特徴とする回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料。

【請求項4】請求項1記載の絶縁材料を使用することを特徴とする回転電機の素線ブロック。

【請求項5】請求項2記載の絶縁材料を使用することを特徴とする回転電機の素線ブロック。

【請求項6】請求項3記載の絶縁材料を使用することを特徴とする回転電機の素線ブロック。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料及び回転電機の素線ブロックに関する。シート状のものはテープ状でもよく、シート状はテープ状も含む。

## 【0002】

【従来の技術】図5において、素線絶縁1aで被覆された複数の素線1からなるコイル2の表面に、粘性を帯びた液体状の加熱硬化性エポキシ樹脂53を均一に塗布する。その後、図示しない離型シートを巻き、ヒートプレスで加熱、加圧しながら樹脂を加熱硬化して素線固めを行う。加熱硬化性エポキシ樹脂53は、加熱の初期に粘性が低下して、コイル2の素線1の間に浸透する。加熱硬化性エポキシ樹脂53の硬化後に、主絶縁3を施す。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記の従来例では、本来、素線ブロック固めの前のコイル2は素線1が必ずしも整然と並んでなく、また、素線1の角に丸みがあってコイル2の表面に凹凸がある。このため、液体状の加熱硬化性エポキシ樹脂53を均一に塗布することが困難であり、樹脂の凹み51が発生する。素線ブロック固めの後に主絶縁3を施すときは、凹み51は主絶縁3との間のボイドの原因になる。樹脂量を増加しても表面の樹脂が流失してしまう。高粘度の樹脂は、加熱初期の粘性の低下で離型シート内で下方に偏りがちである。このため、素線1の間にもボイド52が発生する。結局、前記の従来例では、スロット部又はコイルエンドの素線ブロックの外周の絶縁材料の凹み51と主絶縁3との間のボイドと、素線1の間のボイド52とが発生しがちであり、固めたコイル2の表面は平滑でなくて樹脂垂れが起きて仕上がりが悪い。

【0004】この発明の課題は、素線ブロックの外周の絶縁材料の表面を平滑にし、樹脂の流失がなくて素線の間まで十分に浸透させることにより、主絶縁との間及び素線間におけるボイドの発生を防止できる回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】発明1の回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料は、無機質又は有機質からなる糸又は単繊維と、加熱硬化性樹脂とを混練して絶縁材を調合するものである。前記の糸又は単繊維には、ガラス繊維、炭素繊維、ポリエステル樹脂繊維、ポリイミド樹脂繊維、ポリアミド樹脂繊維など又はこれらの複合材がある。また、前記の加熱硬化性樹脂には、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、シリコン樹脂など又はこれらの複合材がある。

【0006】発明2の回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料は、無機質絶縁材料の粉末と加熱硬化性樹脂とを混練して絶縁材を調合するものである。前記の粉末には、マイカ粉、セラミック粉、炭酸カルシウム粉、石英粉、アルミナ粉、マグネシア粉など又はこれらの複合材がある。発明3の回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料は、請求項1記載の絶縁材又は請求項2記載の絶縁材を、無機質又は有機質からなる織布又は不織布に塗布してシート状にするものである。

【0007】発明4の回転電機の素線ブロックは、発明1記載の絶縁材料を使用するものである。発明5の回転電機の素線ブロックは、発明2記載の絶縁材料を使用するものである。発明6の回転電機の素線ブロックは、発明3記載の絶縁材料を使用するものである。

【0008】前記の発明の作用を説明する。発明1の回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料によれば、糸又は単繊維が液体状の加熱硬化性樹脂量を調整可能に保持するので、素線ブロックの外周の絶縁材料の表面を平滑にし、加熱硬化の初期にも樹脂の流失がなくて素線の間まで十分に浸透して主絶縁との間及び素線間におけるボイドの発生を防止し、糸又は単繊維が絶縁の機械的強度と電氣的強度とを増加させる。

【0009】発明2の回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料によれば、粉末が加熱硬化性樹脂量を調整可能に保持するので、素線ブロックの外周の絶縁材料の表面を平滑にし、加熱硬化の初期にも樹脂の流失がなくて素線の間まで十分に浸透して主絶縁との間及び素線間におけるボイドの発生を防止する。発明3の回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料によれば、織布又は不織布は、塗布される加熱硬化性樹脂を保持して、樹脂の使用量を増加させることができるので、前記のシート状のものは、素線ブロックの外周の絶縁材料の表面を平滑にし、加熱硬化の初期にも樹脂の流失がなくて素線の間まで十分に浸透して主絶縁との間及び素線間におけるボイドの発生を防止し、織布又は不織布は、絶縁の機械的強度と電気

的強度とを増加させる作用を強化する。

【0010】発明4の回転電機の素線ブロックは、発明1と同一の作用がある。発明5の回転電機の素線ブロックは、発明2と同一の作用がある。発明6の回転電機の素線ブロックは、発明3と同一の作用がある。

【0011】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態を実施例の図に基づいて説明する。従来例及び各図において同一符号を付ける部分はおよそ同一機能を持ち説明を省くことができる。図1の実施例1において、素線絶縁1aで被覆された複数の素線1からなるコイル2（素線ブロックともいう）の表面に、ポリエステル樹脂の糸（又は単繊維）と加熱硬化性エポキシ樹脂とを混練した絶縁材13を均一に塗布する。その後、図示しない離型シートを巻き、ヒートプレスで加熱、加圧しながら樹脂を加熱硬化して素線固めを行う。加熱硬化性エポキシ樹脂は、加熱の初期に粘性が低下して、コイル2の素線1の間に浸透する。絶縁材13にマイカ粉やセラミック粉などの粉末を添加するとよいし、糸（又は単繊維）がなくて粉末のみの混練でもよい。絶縁材13の加熱硬化性エポキシ樹脂の硬化後に、主絶縁3を施す。コイル2の素線1を転位したり、よじったりしてもよい。

【0012】実施例1によれば、絶縁材13の糸（又は単繊維）や粉末が、液体状の加熱硬化性樹脂量を調整して保持するので、コイル2の表面を平滑にし、加熱硬化の初期にも樹脂の流失がなくて素線の間まで十分に浸透して主絶縁との間及び素線間におけるボイドの発生を防止し、糸（又は単繊維）が絶縁の機械的強度と電気的強度とを増加させる。

【0013】図2、図3及び図4の実施例2において、まず、ポリエステル樹脂の糸又は単繊維と加熱硬化性エポキシ樹脂とを混練した絶縁材13をガラスクロス24に塗布してシート20状にする。このシート20を、素線絶縁1aで被覆された複数の素線1からなるコイル2の表面に巻付け又は当てがう。その後、図示しない離型シートを巻き、ヒートプレスで加熱、加圧しながら樹脂を加熱硬化して素線固めを行う。加熱硬化性エポキシ樹脂は、加熱の初期に粘性が低下して、コイル2の素線1の間に浸透する。絶縁材13にマイカ粉やセラミック粉などの粉末を添加するとよいし、糸（又は単繊維）がなくて粉末のみの混練でもよい。シート20の加熱硬化性エポキシ樹脂の硬化後に、主絶縁3を施す。

【0014】実施例2によれば、絶縁材13のポリエステル樹脂の糸又は単繊維が液体状の加熱硬化性エポキシ樹脂を保持し、ガラスクロス24は、塗布される加熱硬化性エポキシ樹脂を保持して、樹脂の調整範囲を広くすることができる。このため、シート20は、素線ブロックの外周の絶縁材料の表面を平滑にし、加熱硬化の初期にも樹脂の流失がなくて素線1の間まで十分に浸透して主絶縁との間及び素線間におけるボイドの発生を防止

し、ガラスクロス24は、絶縁の機械的強度と電気的強度とを増加させる作用を強化する。マイカ粉やセラミック粉などは糸又は単繊維の間に混在するので、加熱硬化性エポキシ樹脂を保持する。

【0015】実施例2のガラスクロス24の基材に代えて、ポリエステル不織布を基材にしてシート又はテープを製造してもよい。それらのシート20を樹脂に硬化剤を混合した初期の状態から加熱温度と加熱時間とを調整して半硬化状態のいわゆるBステージ（セミキュアともいう）にしておけば、シート状の絶縁材料を常温（通常では10℃前後以下）で保存しておくことができる。Bステージのシート20は、保存性と素線ブロック固めの作業性が向上し、保存中と作業中において織布又は不織布がシート20の柔軟性を保つ。Bステージのシート20は素線ブロック固めときのヒートプレスの初期に粘性が低下してコイル2の素線1の間に浸透する。実施例1のものもBステージ化して、コイル2の表面に巻付け又は当てがうことができる。

【0016】前記の実施例に記載の糸又は単繊維、加熱硬化性樹脂、無機質絶縁材料の粉末、織布又は不織布には、前記の〔課題を解決するための手段〕に記載の代替材料がある。

【0017】

【発明の効果】発明1の回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料によれば、糸又は単繊維が液体状の加熱硬化性樹脂量を調整可能に保持するので、素線ブロックの外周の絶縁材料の表面を平滑にし、加熱硬化の初期にも樹脂の流失がなくて素線の間まで十分に浸透して主絶縁との間及び素線間におけるボイドの発生を防止し、糸又は単繊維が絶縁の機械的強度と電気的強度とを増加させるという効果がある。

【0018】発明2の回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料によれば、粉末が加熱硬化性樹脂量を調整可能に保持するので、素線ブロックの外周の絶縁材料の表面を平滑にし、加熱硬化の初期にも樹脂の流失がなくて素線の間まで十分に浸透して主絶縁との間及び素線間におけるボイドの発生を防止するという効果がある。発明3の回転電機の素線ブロック固めの絶縁材料によれば、織布又は不織布は、塗布される加熱硬化性樹脂を保持して、樹脂の使用量を増加させることができるので、前記のシート状のものは、素線ブロックの外周の絶縁材料の表面を平滑にし、加熱硬化の初期にも樹脂の流失がなくて素線の間まで十分に浸透して主絶縁との間及び素線間におけるボイドの発生を防止し、織布又は不織布は、絶縁の機械的強度と電気的強度とを増加させる作用を強化するという効果がある。

【0019】発明4の回転電機の素線ブロックは、発明1と同一の効果がある。発明5の回転電機の素線ブロックは、発明2と同一の効果がある。発明6の回転電機の素線ブロックは、発明3と同一の効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の要部拡大図を含む素線ブロックの断面図

【図2】実施例2の要部拡大図を含む素線ブロックの断面図

【図3】図2のシートの拡大平面図

【図4】図3の断面図

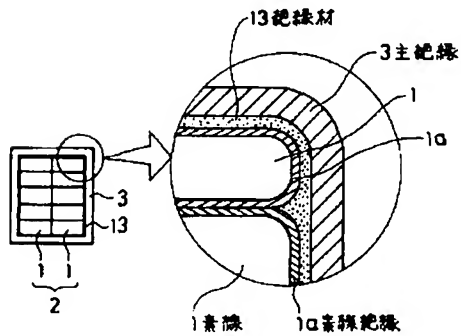
【図5】従来例の要部拡大図を含む素線ブロックの断面図

## 図

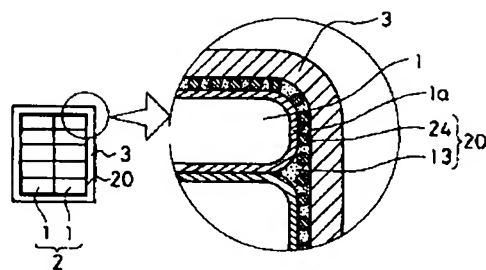
## 【符号の説明】

1	素線	1a	素線絶縁
2	コイル	3	主絶縁
13	絶縁材	20	シート
24	ガラスクロス	51	凹み
52	ボイド	53	加熱硬化性エポキシ樹脂

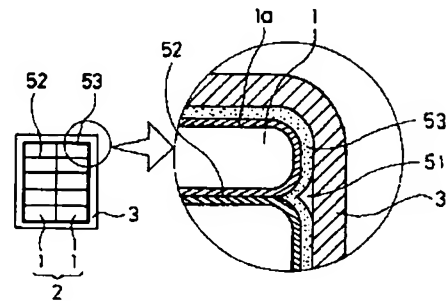
【図1】



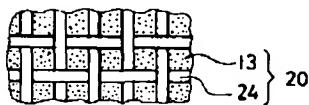
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

